

特開平11-84227

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 0 2 B 7/34

G 0 2 B 7/11

C

7/28

N

G 0 3 B 13/36

G 0 3 B 3/00

A

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平9-237527

(22) 出願日

平成9年(1997) 9月2日

(71) 出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72) 発明者 赤松 範彦

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

(72) 発明者 上田 浩

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタ株式会社内

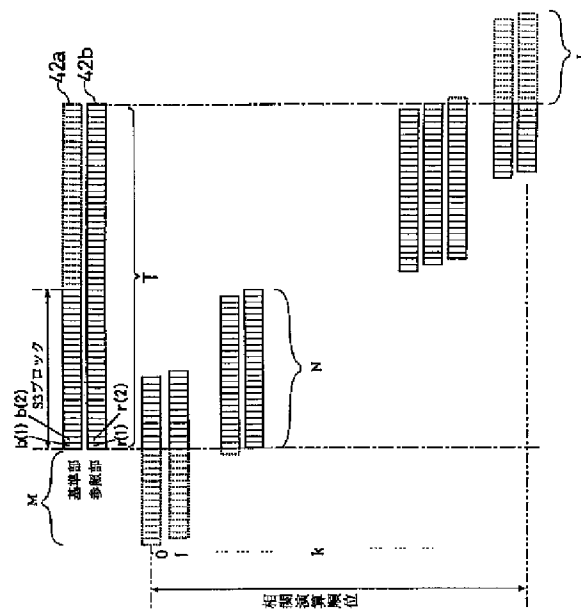
(74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外3名)

(54) 【発明の名称】 焦点位置検出装置

(57) 【要約】

【課題】 基準部と参照部とを有する光電変換素子アレイを含む焦点位置検出装置において、光電変換素子アレイの端部近傍の画素データによる焦点位置検出可能範囲を広くする。

【解決手段】 それぞれ複数の画素で構成された基準部42a及び参照部42bを有する光電変換素子アレイを含み、基準部の画素データを複数のブロックに分割し、参照部のいずれかの端部近傍の画素データ $r(1) \dots$ と、各ブロックの画素データ $b(1) \sim b(N)$ を比較する際、各ブロックの画素データのうち参照部の端部側のM個の画素データをオフセットして相関演算を行い、順次相関演算する画素データ数を1つずつ増やして相関演算を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを含み、前記基準部の画素データを複数のブロックに分割し、分割した各ブロックごとの画素データと前記参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置であって、
前記参照部のいずれかの端部近傍の画素データと、前記各ブロックの画素データを比較する際、前記各ブロックの画素データのうち前記参照部の端部側の所定数の画素データをオフセットして相関演算を行い、順次相関演算する画素データ数を1つずつ増やして相関演算を行うことを特徴とする焦点位置検出装置。

【請求項2】 前記各ブロックの画素データをオフセットして相関演算を行う場合、前記各ブロックの画素データのうち相関演算に用いた画素データを用いて演算したコントラストに対応した所定の係数を乗算することにより規格化することを特徴とする請求項1記載の焦点位置検出装置。

【請求項3】 前記各ブロックの画素データをオフセットして相関演算を行う場合、前記各ブロックの画素データのうち相関演算に用いた画素データ数に対応した所定

の係数を乗算することにより規格化することを特徴とする請求項1記載の焦点位置検出装置。

【請求項4】 それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを含み、前記基準部の画素データを複数のブロックに分割し、分割した各ブロックごとの画素データと前記参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置であって、
前記各ブロックの第1の端部近傍の画素データと前記参照部の第2の端部近傍の画素データとを比較するための第1演算モード、前記各ブロックの全画素データと前記参照部全画素データとを比較する第2演算モード、前記各ブロックの第2の端部近傍の画素データと前記参照部の第1の端部近傍の画素データとを比較するための第3演算モードを有し、

前記各ブロックの画素データを $b(j)$ (但し、 $j = 1 \sim N$)、前記参照部画素データを $r(j)$ (但し、 $j = 1 \sim T$)、第1の端部側のオフセット量 L 、第2の端部側のオフセット量 M 、相関演算順位 k ($k = 0 \sim (M + T - N + L)$)、補正係数を $R(k)$ 、第 n アイランドの第 k 番目の相関演算による不一致量を $H_n(k)$ として、

【数1】

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{M-N+k} |b(M+j) - r(j)| \cdots (1)$$

但し、 $k = 0 \sim (M - 1)$

$$H_n(k) = \sum_{j=1}^N |b(j) - r(k-M+j)| \cdots (2)$$

但し、 $k = M \sim (M + T - N - 1)$

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{N-L} |b(j) - r(k+j)| \cdots (3)$$

但し、 $k = (M + T - N) \sim (M + T - N + L)$
第1演算モードでは(1)式、第2演算モードでは(2)式、第3演算モードでは(3)式に従って不一致量を演算することを特徴とする焦点位置検出装置。

【請求項5】 前記基準部の画素数と前記参照部の画素数が等しいことを特徴とする請求項1から4のいずれかに記載の焦点位置検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、オートフォーカスカメラ等の光学機器に用いられる焦点位置検出装置に関する。

【従来の技術】それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを用い、基準部の画素データと参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置において、カメラ等の光学機器に対して異なった位置にある複数の目標物又は同一の目的物の異なった部分が、同一の光電変換素子アレイ上の異なった部分に結像されている場合がある。このような場合に、所定の目標物又は目標物の所定の部分に対応する基準部の画素データが、他の目標物又は目標物の他の部分に対応する参照部

の画素データと比較され、誤って両者が一致していると判断されるおそれがある。

【0003】このような誤動作を防止するため、基準部の画素データを各ブロックの一部分がオーバーラップするように複数のブロックに分割し、各ブロックごとに画素データを参照部の全画素データと比較する方法が行なわれている。

【0004】従来の光電変換素子アレイ画素データの基準部及び参照部の構成及び比較方法を図17を参照しつつ説明する。図17は、本来同一線上に配列されている光電変換素子の基準部51と参照部52を比較するために上下方向に並べて表したものである。図から明らかなように、例えば基準部51の左端のS3ブロックの画素データを参照部52の全画素データと比較する場合、S3ブロックを図中左側にずらしつつ関連演算を行うために、参照部52の画素数は基準部51の画素数よりも多くなるように設定されている。

【0005】S3ブロックのN個の画素データを $b(j)$ （但し、 $j = 1 \sim N$ ）、参照部52のT個の画素データを $r(j)$ （但し、 $j = 1 \sim T$ ）、関連演算順位又は画素ずらし量 k （ $k = 0 \sim (T - N)$ ）とすると、関連演算の一致度を表す値として、以下の式で表される不一致量 $H(k)$ を用いることができる。一般に、関連演算の一致度が高いほど、不一致量の最小値は小さい。

【0006】

【数2】

$$H(k) = \sum_{j=1}^N |b(j) - r(k+j)|$$

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、焦点位置検出装置は、例えばカメラ等の集積度の高い機器に組み込まれるため、光電変換素子アレイの大きさが制限され、参照部の画素数をあまり多くすることはできない。従って、基準部51の左端のS3ブロックの画素データを参照部52の全画素データと比較する場合、S3ブロック図中右側には十分なずらし量を有するが、左側へのずらし量は少ない。同様に、基準部51の右端のブロック（図示せず）も左側には十分なずらし量を有するが、右側へのずらし量は少ない。

【0008】ところで、基準部のS3ブロックの右端近傍の画素データと参照部52の左端近傍の画素データが一致している場合もありうるが、上記従来例の構成では、基準部の両端近傍におけるずらし量が少ないため、実際には焦点位置検出が可能であるにもかかわらず、画素データの比較不能により焦点位置検出不能となるといっても問題点を有していた。

【0009】本発明は、上記従来例の問題点を解決するためになされたものであり、基準部の両端部近傍のブ

ックについての両方向への十分なずらし量を確保し、光電変換素子アレイの端部近傍の画素データによる焦点位置検出を可能とする焦点位置検出装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の焦点位置検出装置は、それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを含み、基準部の画素データを複数のブロックに分割し、分割した各ブロックごとの画素データと参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置であって、参照部のいずれかの端部近傍の画素データと、各ブロックの画素データを比較する際、各ブロックの画素データのうち参照部の端部側の所定数の画素データをオフセットして関連演算を行い、順次関連演算する画素データ数を1ずつ増やして関連演算を行う。

【0011】上記構成によれば、例えば基準部の右端のブロックにおいて、右端から所定数（例えばM個）の画素データをオフセットしておき、ブロック（又は基準部）の第M+1番目の画素データと参照部の第1番目の画素データを比較することが可能となる。この場合、前述の図17における基準部のS3ブロックの右端近傍の画素データと参照部52の左端近傍の画素データが一致している場合でも、焦点位置検出が行なわれる。

【0012】上記構成において、各ブロックの画素データをオフセットして関連演算を行う場合、各ブロックの画素データのうち関連演算に用いた画素データを用いて演算したコントラストに対応した所定の係数又は関連演算に用いた画素データ数に対応した所定の係数を乗算することにより規格化することが好ましい。一般に、同じ条件であっても、関連演算に用いる画素数により不一致量 $H_n(k)$ の値が異なる。特に、画素データをオフセットした場合、関連演算に用いる画素数が変化するため、不一致量 $H_n(k)$ を単純に比較することはできない。そこで、補正係数を用いることにより、比較が容易になる。

【0013】また、本発明の焦点位置検出装置は、それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを含み、基準部の画素データを複数のブロックに分割し、分割した各ブロックごとの画素データと参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置であって、各ブロックの第1の端部近傍の画素データと参照部の第2の端部近傍の画素データとを比較するための第1演算モード、各ブロックの全画素データと参照部全画素データとを比較する第2演算モード、各ブロックの第2の端部近傍の画素データと参照部の第1の端部近傍の画素データとを比較するための第3演算モードを有し、各ブロックの画素データを $b(j)$ （但し、 $j = 1 \sim N$ ）、

参照部画素データを $r(j)$ (但し、 $j = 1 \sim T$)、第1の端部側のオフセット量 L 、第2の端部側のオフセット量 M 、相関演算順位 k ($k = 0 \sim (M+T-N+L)$)、補正係数を $R(k)$ 、第 n アイランドの第 k 番目の相関演

算による不一致量を $H_n(k)$ として、

【0014】

【数3】

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{M-N+k} |b(M+j) - r(j)| \quad \dots (1)$$

但し、 $k = 0 \sim (M-1)$

$$H_n(k) = \sum_{j=1}^N |b(j) - r(k-M+j)| \quad \dots (2)$$

但し、 $k = M \sim (M+T-N-1)$

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{N-L} |b(j) - r(k+j)| \quad \dots (3)$$

但し、 $k = (M+T-N) \sim (M+T-N+L)$

【0015】第1演算モードでは(1)式、第2演算モードでは(2)式、第3演算モードでは(3)式に従って不一致量を演算することが好ましい。

【0016】上記構成により、基準部をいくつかのブロックに分割しようとも、全ブロックの全が疎データについて参照部の全ての画素データと比較することができ、光電変換素子アレイの画素数を増やすことなく、焦点位置検出範囲が広がる。

【0017】また、上記各構成において、基準部の画素数と参照部の画素数が等しいことが好ましい。すなわち、本発明の焦点位置検出装置では、参照部の両端近傍の画素データと比較する際、基準部の画素データを所定数オフセットするため、参照部の画素数を基準部の画素数よりも多くする必要はない。その結果、光電変換素子アレイの全体の画素数を少なくし、焦点位置検出装置のセンサ部が小さくなる。または、同じ大きさで、基準部の画素数を多くすることが可能となる。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の焦点検出装置の一実施形態について、図面を参照しつつ説明する。図1は、レンズ本体200がカメラ本体100から分離可能な、いわゆるAF一眼レフカメラの一構成例を示す。

【0019】カメラ本体100のほぼ中央には、光軸Lに対して略45度傾斜した主ミラー111、主ミラー111の背面に設けられ、主ミラーに111の傾斜に対して略90度傾斜した補助ミラー112等を具備するミラーボックス110が設けられている。ミラーボックス110の上部には、焦点板121、プリズム122、接眼レンズ123、表示素子124等を具備するファインダ

ー120が設けられている。ファインダー120の上部には、フラッシュ光を発光させるための発光ユニット170が設けられている。

【0020】ミラーボックス110の底部（ファインダー120とは反対側）には、AFセンサモジュール140、調光センサ150、AF駆動ユニット160等が設けられている。ミラーボックス110の背面（レンズ本体200とは反対側）とフィルム面1との間には、シャッターユニット130が設けられている。AF CPU 301及び配線302等が設けられたフレキシブルプリント基板300は、カメラ本体100の隙間に設けられている。

【0021】レンズ本体200は、光学系201、光学系201を保持する鏡胴202、鏡胴202を光軸Lに平行な方向Aに駆動するレンズ駆動機構203、レンズの焦点距離、開放F値、最小F値等を記憶し、カメラ本体側のAF CPU 301に出力するレンズCPU 204等を具備する。

【0022】主ミラー111は、光学系201による光束の大部分を焦点板121方向に反射し、残りの部分を透過させる。補助ミラー112は主ミラー111を透過した光束をAFセンサモジュール140に導く。プリズム122は、焦点板121上の像の左右を反転させ接眼部レンズ123を介して撮影者の目に導く。

【0023】プリズム122の出射面近傍には、測光ユニット180が設けられている。測光ユニット180は、集光レンズ及びフォトダイオード等の光電変換素子を含み、被写体2の輝度に対応する信号をAF CPU 301に出力する。表示素子124は、発光ダイオード等

の発光素子及び液晶表示素子等を含み、レンズの焦点が被写体2に合っている状態（合焦状態）や、シャッター速度、レンズの絞り値等を表示する。

【0024】発光ユニット170は、発光エネルギーを蓄積するためのコンデンサ（図示せず）、コンデンサを充電するための充電回路（図示せず）、コンデンサに蓄積された電気エネルギーを放電し、光エネルギーに変換する発光管171、発光管171によるフラッシュ光をカメラ前方に反射する反射板172、フラッシュ光を所定の範囲に集光又は拡散するためのフレネルレンズ173等を具備する。調光センサ150は、例えば集光レンズ及びフォトダイオード等の光電変換素子を含み、発光ユニット170によるフラッシュ光の発光中に、フィルム1からの反射光を検出し、その光量に対応する信号をAF CPU301に出力する。AF CPU301は、調光センサ150からの信号に基づいて、フィルム1の露光量が所定値に達したと判断すると、発光ユニット170の発光を停止させる。

【0025】AF駆動ユニット160は、DCモーター、ステッピングモーター、超音波モーター等のアクチュエータ、アクチュエータの回転方向及び回転数等を検出してAF CPU301に出力するエンコーダ、アクチュエータの回転数を減速するための減速系等（図示せず）を含み、出力軸161を介してレンズ駆動機構203に連結されている。レンズ駆動機構203は、例えばヘリコイド及びヘリコイドを回転させるギヤ等（図示せず）で構成され、AF駆動ユニット160のアクチュエータの駆動力により、光学系201及び鏡胴202を一体的に矢印A方向に移動させる。光学系201及び鏡胴202の移動方向及び移動量は、それぞれアクチュエータの回転方向及び回転数に従う。

【0026】AFセンサモジュール140の詳細を図2に示す。AFセンサモジュール140は、複数のCCD等の光電変換素子アレイを有するセンサ141、センサ141の前方（光学系201に近い側）に設けられ、各光電変換素子アレイの基準部及び参照部（後述する）にそれぞれ対応する4組のレンズを有するセパレータレンズ142、セパレータレンズ142の前方に設けられ、各レンズに対応する開口を有する絞りマスク143、光路を所定方向に曲げるためのミラー144、ミラー144を挟んで絞りマスク143の前方に設けられたコンデンサレンズ145、コンデンサレンズ145の前方に設けられ、各光電変換素子アレイに対応する形状の開口を有する視野マスク146等で構成されている。

【0027】センサ141の入射面はセパレータレンズ142の焦点面に位置し、セパレータレンズ142は入射光束を分岐して各光電変換素子アレイ上に投影する。絞りマスク143の各開口は、それぞれ円形又は長円形を有し、セパレータレンズ142に入射する光束を限定する。視野マスク146は、光学系201からの距離が

フィルム1と相対的に等しい位置の近傍に設けられており、光学系201からの入射光束のうち、AFセンサモジュール140に入射する光束を制限する。視野マスク146の開口はセンサ141の光電変換素子アレイの配列に対応し、例えば中央の開口は十字形であり、両側の開口は矩形である。

【0028】センサ141の光電変換素子アレイを図3に示す。図中、左側で縦方向に配列されている光電変換素子アレイ41を第1アイランドと称し、上半を基準部41a、下半を参照部41bとする。中央部で横方向に配列されている光電変換素子アレイ42を第2アイランドと称し、左半を基準部42a、右半を参照部42bとする。右側で縦方向に配列されている光電変換素子アレイ43を第3アイランドと称し、上半を基準部43a、下半を参照部43bとする。中央部で縦方向に配列されている光電変換素子アレイ44を第4アイランドと称し、上半を基準部44a、下半を参照部44bとする。第1アイランド41及び第3アイランド43は、それぞれ単独で第1及び第3エリアを構成する。また、第2アイランド42及び第4アイランド44は、センサ141の中央部の第2エリアを構成する。本実施形態では、第1～第4アイランド41～44の各基準部41a～44aの画素数と、各参照部41b～44bの画素数は同じである。

【0029】第1～第4アイランド41～44の各基準部41a～44aの画素データは、それぞれ複数のブロックS1～S9に分割され、各アイランドの参照部41b～44bのデータと比較され、光学系201の焦点位置の検出が行なわれる。第2アイランド42の基準部42aのS3ブロックを例にして、光学系201の焦点位置検出のための相関演算について、図4を参照しつつ説明する。

【0030】本実施形態における相関演算では、S3ブロックの右端近傍の画素データと参照部42bの左端近傍の画素データとを比較するための第1演算モード、S3ブロックの全画素データと参照部42bの全画素データとを比較する第2演算モード、S3ブロックの左端近傍の画素データと参照部42bの右端近傍の画素データとを比較するための第3演算モードに区別することができる。なお、第1～第3演算モードは、上記第1～第4アイランド41～44の全てのブロックS1～S9について適用することができる。

【0031】図4において、S3ブロックの画素データを左から順に $b(1)$ 、 $b(2) \cdots b(N)$ とし、参照部42bの画素データを左から順に $r(1)$ 、 $r(2) \cdots r(T)$ とする。なお、S3ブロックの画素数 $N=26$ 、参照部42bの全画素数 $T=56$ 、左側オフセット量 $M=15$ 、右側オフセット量 $L=15$ 、相関演算順位 k ($k=0 \sim (M+T-N+L=60)$)、補正係数を $R(k)$ 、第 n アイランドの第 k 番目の相関演算による不一致量を $H_n(k)$ とする。

【0032】第1演算モードでは、最初にS3ブロックの画素データのうち左側からM(M=15)個分をオフセットしておき、S3ブロックの11個の画素データb(16)～b(26)と参照部42bの11個の画素データr(1)～r(11)を用いて不一致量H2(0)を演算する。次に、S3ブロックの画素データを右に1つシフトし、S3ブロックの12個の画素データb(15)～b(26)と参照部42b

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{M-N+k} |b(M+j) - r(j)| \quad \dots (1)$$

【0034】第2演算モードでは、S3ブロックの全画素データと参照部42bの全画素データとを比較するので、第2演算モードの最初の不一致量H2(15)は、S3ブロックの26個の画素データb(1)～b(26)と参照部42bの26個の画素データr(1)～r(26)を用いて演算される。第2番目の不一致量H2(16)は、S3ブロックの26個の画素データb(1)～b(26)と参照部42b

$$H_n(k) = \sum_{j=1}^N |b(j) - r(k-M+j)| \quad \dots (2)$$

【0036】第3演算モードでは、最初にS3ブロックの画素データのうち右側の1個分をオフセットし、S3ブロックの25個の画素データb(1)～b(25)と参照部42bの25個の画素データr(31)～r(56)を用いて不一致量H2(46)を演算する。次に、S3ブロックの画素データを右に1つシフトし、S3ブロックの24個の画素データb(1)～b(24)と参照部42bの24個の画素

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{N-L} |b(j) - r(k+j)| \quad \dots (3)$$

【0038】ここで、不一致量Hn(k)について、第2演算モードの一例を示す図5を参照しつつ説明する。図5の(a)～(c)において、曲線Bは第2アイランド42の基準部42aの各画素からのデータb(1)～b(j)を曲線で結んだものであり、曲線Rは第2アイランド42の参照部42bの各画素からのデータr(1)～r(j)を曲線で結んだものである。

【0039】(a)では、S3ブロックの画素データb(1)～b(j)と参照部42bの画素データr(1)～r(j)とを比較しており、図中斜線で示す曲線Bと曲線Rで囲まれた部分の面積が第2演算モードの最初の不一致量H2(15)(一般式：Hn(M))に相当する。

【0040】(b)では、S3ブロックの画素データb(1)～b(j-2)と参照部42bの画素データr(3)～r(j)とを比較しており、図中斜線で示す曲線Bと曲線Rで囲まれた部分の面積が第2演算モードの第3番目の不一致量H2(17)(一般式：Hn(M+2))に相当する。(a)と

の12個の画素データr(1)～r(12)を用いて、不一致量H2(1)を演算する。順に1個ずつ画素データを増やして、15個の不一致量H2(k)(k=0～14)を演算する。第1演算モードにおける不一致量Hn(k)(k=0～(M-1))の一般式は、以下の式(1)となる。

【0033】

【数4】

の26個の画素データr(2)～r(27)を用いて演算される。同様にして、31個のH2(k)(k=15～45)を演算する。第2演算モードにおける不一致量Hn(k)(k=M～(M+T-N+1))の一般式は、以下の式(2)となる。

【0035】

【数5】

データr(32)～r(56)を用いて、不一致量H2(47)を演算する。順に1個ずつ画素データを減らして、15個の不一致量H2(k)(k=46～60)を演算する。第3演算モードにおける不一致量Hn(k)(k=(M+T-N)～(M+T-N+L))の一般式は、以下の式(3)となる。

【0037】

【数6】

比較すると、曲線Bと曲線Rが接近している分、曲線Bと曲線Rで囲まれた部分の面積は狭い。

【0041】(c)では、S3ブロックの画素データb(1)～b(j-3)と参照部42bの画素データr(4)～r(j)とを比較しており、図中斜線で示す曲線Bと曲線Rで囲まれた部分の面積が第2演算モードの第4番目の不一致量H2(18)(一般式：Hn(M+3))に相当する。曲線Bと曲線Rがほぼ一致しているため、曲線Bと曲線Rで囲まれた部分の面積はほぼ0である。

【0042】第2アイランド42の全てのブロックS3～S5について、それぞれ不一致量Hn(k)(k=0～(M+T-N+L))について演算した後、不一致量Hn(k)の最も値の小さい所を光学系201の焦点位置と判断する。この場合、図5(c)における不一致量H2(18)(一般式：Hn(M+3))が最も小さいので、この位置が合焦位置と判断される。

【0043】ところで、図5に示す一例は、理想的な場

合であって、実際に光学系201の焦点が合っている場合でも、不一致量が0になるとは限らない。また、同じ条件であっても、相関演算に用いる画素数により不一致量 $H_n(k)$ の値が異なる。特に、第1演算モード及び第3演算モードでは、相関演算に用いる画素数が変化するため、同じ演算モードであっても不一致量 $H_n(k)$ を単純に比較することはできない。そのため、補正係数 $R(k)$ を用いる。補正係数 $R(k)$ としては、例えば相関演算に用いる画素のコントラスト(例えば、隣接する2つの画素からのデータの出力の差分の絶対値の総和)の比で

$$m_0 = m + \frac{1}{2} \cdot \frac{H_n(m-1) - H_n(m+1)}{h - H_n(m)} \quad \dots (4)$$

$$h = \max(H_n(m-1), H_n(m+1))$$

【0046】上記図5に示す一例では、第2アイランド42における基準部42aと参照部42bの画素データのずれは、右方向に3画素であった。AFセンサモジュール140は、実質的に光学系201による被写体2の像位置とフィルム面1とのずれの方向及び量を検出している。ところで、光学系201の焦点距離により、光学系201のデフォーカス量と像位置の移動量とが一定の関係にある。従って、光学系201のデフォーカス量(移動量)は、画素データのずれ量、レンズの焦点距離に基づく係数等を用いて演算される。また、光学系201の移動方向は、画素データのずれの方向によって決定される。

【0047】次に、AFCPU301及びAFセンサモジュール140の接続関係のブロック構成を図7に示す。AFセンサモジュール140には、図2に示した構成の他に、センサ141を駆動するためのクロック発生部150、AFCPU301からの信号に基づいて、センサ141の各アイランド41～44の電荷蓄積(以下、積分と称する)開始や蓄積された電荷の読み出しの開始等を制御するCCD動作制御部151、センサ141の各アイランド41～44からの出力信号(Vout)に基づいて、電荷蓄積時間(積分時間)を制御するための積分時間制御部152、センサ141の各アイランド41～44からの出力信号(Vout)の増幅を行うアナログ信号処理部153を具備する。積分時間制御部152は、被写体2の輝度が高い場合は積分時間を短くし被写体2の輝度が低い場合は積分時間を長くして、各アイランド41～44から時間を調節する。

【0048】AFCPU301は、アナログ信号処理部153からのアナログ出力信号(Vamp)をデジタル信号に変換するA/D変換部310、A/D変換されたデジタル信号及びレンズCPU204からの光学系201の焦点距離情報等を記憶するためのRAM等の記憶部311、A/D変換された信号に基づいて光学系2

規格化する方法や、相関演算に用いる画素の比で規格化する方法等が考えられる。

【0044】また、図6の(a)又は(b)に示すように、不一致量 $H_n(k)$ が最小となる位置 m_0 が画素 m と画素 $m+1$ 又は $m-1$ の間にある場合、以下の式(4)に従って補完演算を行う。この補完演算については公知であるため、その説明を省略する。

【0045】

【数7】

01の焦点位置を検出するための焦点検出部312、焦点検出部312により検出された光学系201の焦点位置及び光学系201の焦点距離等から光学系201の焦点位置の補正量(デフォーカス量)を演算すると共に、例えば光学系201の焦点が被写体2に合っている場合等に表示素子に合焦信号を出力する補正演算部313、演算された補正量に基づいてAF駆動ユニット160及びレンズ駆動機構203を駆動するレンズ駆動制御部314、クロック発生部150に所定のクロックパルス(CP)を出力し、動作制御部151に電荷蓄積開始(積分開始)信号(ICG)及び電荷読み出し開始信号(SHM)を出力し、アナログ信号処理部153に増幅モードを切り替えるためのモード切り替え信号(MD)を出力するセンサ制御部315、レンズ駆動制御部314及びセンサ制御部315に所定のタイミング信号を出力するタイマ回路316等を具備する。

【0049】次に、センサ141の各アイランド41～44の出力信号の増幅モードについて、図8～図11を参照しつつ説明する。一般的に、被写体2が低コントラストの場合、センサ141の各アイランド41～44の出力信号(Vout)の変化は小さい。そのため、これらの信号をそのまま用いて光学系201の焦点位置を判断するのは困難である。従って、光学系201の焦点位置の判断を行える程度の出力信号の変化を得るべく、センサ141の各アイランド41～44の出力信号(Vout)の増幅が行われる。

【0050】通常行なわれる増幅モードとして、センサ141の暗出力電圧を基準として増幅するモード(以下、NMモードと称する)が知られている。NMモードは、低輝度低コントラストな被写体に対して有効である。NMモードによる増幅例を図8に示す。(a)は増幅前のセンサ141のアイランド41～44のいずれかの出力信号(Vout)及び暗出力電圧(Vref)を示し、(b)は増幅後の出力信号(Vamp)及び増幅

後の暗出力電圧 (V r e f 2) を示す。

【0051】一方、被写体2が高輝度低コントラストな場合、暗出力電圧 (V r e f) を基準として、各アイランド41～44の出力信号 (V o u t) を増幅すると、AFCPU301等で取り扱える電圧を超えてしまう

(いわゆる、オーバーフローする) おそれがある。そこで、有効画素出力の平均値的な電圧を基準として増幅するモード (以下、LCモードと称する) を併用することが提案されている。LCモードによる増幅例を図9に示す。(a) は増幅前のセンサ141のアイランド41～44のいずれかの出力信号 (V o u t) 、有効画素出力電圧の平均値 (V a v e) 及び暗出力電圧 (V r e f) 示し、(b) は増幅後の出力信号 (V a m p) 、増幅していない有効画素出力電圧の平均値 (V a v e) 及び暗出力電圧 (V r e f) を示す。

【0052】アナログ信号処理部153の回路構成例を図10及び図11に示す。図10に示す構成例では、センサ141の各アイランド41～44のいずれかの出力信号 (V o u t) は、OPアンプ1531の+側入力端子に入力される。OPアンプ1531の増幅する前の出力V o u t 2は平均値演算回路1532に入力され、有効画素出力電圧の平均値 (V a v e) が演算される。演算された出力電圧の平均値 (V a v e) は、平均値保持回路1533に入力され、その電圧が保持される。OPアンプ1531の-側入力端子にはスイッチ1535が接続され、暗出力電圧回路1534からの暗出力電圧

(V r e f) と平均値保持回路1533の出力電圧の平均値 (V a v e) のいずれかが、二者択一的に入力される。スイッチ1535が暗出力電圧回路1534の出力電圧 (V r e f) を選択した場合、図8に示すようなNMモードによる暗出力電圧を基準とする増幅が行われる。スイッチ1535が平均値保持回路1533の出力電圧の平均値 (V a v e) を選択した場合、図9に示すようなLCモードによる有効画素出力電圧の平均値を基準とする増幅が行われる。

【0053】LCモードによる増幅の場合、OPアンプ1531の-側入力端子に入力される基準電圧は、必ずしも有効画素出力電圧の平均値である必要はなく、これに近似した値の電圧であれば良い。図11に示す構成例では、有効画素出力電圧の平均値 (V a v e) の代わりに、モニタ電圧回路1536からの出力電圧の平均値

(V a v e) に近似したモニタ電圧 (V m o n) を用いる。この構成により、OPアンプ1531の出力から有効画素出力電圧の平均値 (V a v e) を演算する必要がなく、回路構成が簡単になり、また演算処理に要する時間が短縮される。

【0054】次に、本実施形態の動作について、図12～図16に示すフローチャートを参照しつつ説明する。

【0055】カメラ本体100の電源スイッチ (図示せず) をオンすると (#1)、AFCPU301は全ての

設定状態をリセットし、増幅モードはNMに設定する

(#3)。次に、AFCPU301は、シャッターリリースボタンがいわゆる半押し状態のときにオンするスイッチS1 (図示せず) がオンしたか否かを判断する (#5)。スイッチS1がオンの場合、ユーザーがシャッターリリースボタンに指を置き撮影態勢に入っているので、AFCPU301は光学系201の焦点位置検出を開始する。

【0056】AFCPU301は、センサ141の積分回数mをカウントすべく、第1のカウンタ (m=1) を設定し (#7)、AFCPU301はセンサ制御部315等を制御し、センサ141の第1～第4アイランド41～44の積分を行う (#9)。これと並行して、第1～第4アイランド41～44のデータをアナログ信号処理部153等に転送すべく、第2のカウンタ (n=1) を設定する (#11)。ここで、出力信号の転送を行うアイランドを第nアイランド (n=1～4) とする。

【0057】次に、第1カウンタの計数値mが1か否かを判断する (#13)。センサ141の最初の積分、すなわちm=1の場合、AFCPU301は、第nアイランドの出力信号の転送を行う (#15)。第nアイランドの出力信号の転送完了後、第2カウンタの計数値を1つ進め (#17)、全アイランド最後の第4アイランド44までのデータが転送されたか否か、すなわち第2カウンタの計数値n=5か否かを判断する (#19)。n=5でないときは#13へ戻る。

【0058】一方、#13においてm=1でない場合、AFCPU301は、第1カウンタの計数値mが3か否かを判断する (#14)。m=3の場合、センサ141の2度目の積分でもコントラストが低く、焦点位置検出が不可能であるため、AFCPU301は、表示素子124にローコン表示を行う (#16)。

【0059】#14においてm=3でない場合、すなわちセンサ141の2度目の積分である場合、第1～第4のいずれかのアイランドの出力信号の再転送要求であるので、AFCPU301は、第nアイランドについて、再転送フラグがオンしているか否かを判断する (#21)。再転送フラグがオンしている場合は、第nアイランドの出力信号を転送する (#15)。再転送フラグがオンしていない場合、第2カウンタの計数値を1つ進めて (#17)、次のアイランドについて同様の動作を行う。

【0060】次に、AFCPU301は、順に転送されてくる第nアイランドの出力信号について、それぞれアナログ信号処理部153による出力信号の増幅を行う。その際、第nアイランドに増幅方法としてLCモード増幅が指定されているか否かを判断する (#23)。第1カウンタの計数値m=1の場合、センサ141の最初の積分であり、#3において設定状態がリセットされているので、アナログ信号処理部153は、NMモードで出

力信号を増幅する（＃２５）。一方、＃２３において増幅方法としてＬＣモードが指定されていると判断された場合、アナログ信号処理部１５３は、ＬＣモードで出力信号を増幅する（＃２７）。増幅された出力信号は、Ａ／Ｄ変換部３１０によりＡ／Ｄ変換され（＃２９）、Ａ／Ｄ変換されたデータは記憶部３１１に記憶される（＃３１）。

【００６１】次に、ＡＦＣＰＵ３０１は、第１～第４アイランド４１～４４ごとのコントラストを計算するために、第３カウンタ（ $n=1$ ）を設定する（＃３３）。ＡＦＣＰＵ３０１は、記憶部３１０に記憶したデータを用いて第１アイランド４１から順にコントラストの計算を行う（＃３５）。ここでも、コントラスト計算を行ったアイランドを第 n アイランド（ $n=1\sim4$ ）とし、計算したコントラストを CA_n とする。

【００６２】ＡＦＣＰＵ３０１は、第 n アイランドについて、前回ＬＣモードで増幅を行ったか否かを判断する（＃３７）。センサ１４１の最初の積分の場合、各アイランドの出力信号はＮＭモードで増幅されているので、＃３７でＮＯと判断され、ＡＦＣＰＵ３０１は計算した第 n アイランドのコントラスト CA_n を第１比較値 C_1 と比較する（＃３９）。 $CA_n > C_1$ でない場合、さらに第 n アイランドのコントラスト CA_n を C_1 より小さい第２比較値 C_2 と比較する（＃４１）。

【００６３】＃４１において $CA_n > C_2$ 、すなわち $C_1 \geq CA_n > C_2$ の場合、第 n アイランドの出力信号をＬＣモードで増幅する場合のゲインを２倍（ $\times 2$ ）に設定する（＃４３）。一方、＃４３において $CA_n > C_2$ でない、すなわち $C_2 \geq CA_n$ の場合、コントラストがさらに低いので第 n アイランドの出力信号をＬＣモードで増幅する場合のゲインを４倍（ $\times 4$ ）に設定する（＃４５）。また、いずれの場合も、＃１５において第 n アイランドの出力信号を再転送させるべく、＃２１で判断される第 n アイランドの再転送フラグをオンする（＃４７）。

【００６４】＃３７において前回ＬＣモードで増幅を行ったと判断された場合、第 n アイランドのコントラスト CA_n は、センサ１４１の２回目以降の積分による出力信号をＬＣモードで増幅したものをを用いて計算されているので、もともとコントラスト CA_n の値は高い。そのため、第 n アイランドのコントラスト CA_n を C_1 より大きい第３比較値 C_3 と比較する（＃４９）。ここで、 $C_3 > C_1 > C_2$ である。

【００６５】＃４９において $CA_n > C_3$ の場合、コントラスト CA_n が高すぎて、後の焦点位置検出に適さないので、第 n アイランドの増幅方法をＮＭモードに再指定し（＃５１）、ＮＭモードで増幅した出力信号を再転送するために第 n アイランドの再転送フラグをオンする（＃４７）。

【００６６】＃３９において $CA_n > C_1$ の場合及び＃

において $CA_n > C_3$ でない場合、いずれも計算された第 n アイランドのコントラストは適正であるので、次のアイランドを処理すべく第３カウンタの計数値を１つ進め（＃５３）、最後の第４アイランド４４のコントラストを所定の比較値 $C_1\sim C_3$ と比較したか否か、すなわち第３カウンタの計数値 $n=5$ か否かを判断する（＃５５）。 $n < 5$ の場合、＃３５へ戻り、次のアイランドのコントラストを計算し、同様の比較を行う（＃３５～５３）。

【００６７】第１～第４アイランド４１～４４の全てについて、コントラストの計算及び比較が完了すると（＃５５でＹＥＳ）、ＡＦＣＰＵ３０１は、いずれかのアイランドについて再転送フラグがオンしているか否かを判断する（＃５７）。いずれかのアイランドについて再転送フラグがオンしている場合、そのアイランドについて出力信号の再転送を要求しているので、ＡＦＣＰＵ３０１は、第１カウンタの計数値 m を１つ進め（＃５９）、再度＃９から＃５７に示すフローを行う。

【００６８】いずれのアイランドについても再転送フラグがオンしていない場合（＃５７でＮＯ）、第１～第４アイランド４１～４４の全てについて、コントラスト CA_n が、 $C_3 > CA_n > C_2$ （ $n=1\sim4$ ）の適当な範囲にあることを示している。そこで、ＡＦＣＰＵ３０１は、記憶部３１１に記憶されているデータを用いて光学系２０１の焦点位置検出を開始する（＃６１）。

【００６９】焦点位置検出を開始すると、ＡＦＣＰＵ３０１は、カウンタ n を設定し $n=1$ を入力する（＃６３）。第 n アイランドに関して、基準部の各ブロックの画素数 N 、参照部の全画素数 T 、上下又は左右のオフセット量 L 、 M 、補正係数を $R(k)$ 等の演算データを設定する（＃６５）。さらに、ＡＦＣＰＵ３０１は、記憶部３１１から読み出した第 n アイランドの基準部の画素データと参照部の画素データとを用いて、上記第１～第３演算モードに関する式（１）～（３）に従って合計（ $M+T-N+L+1$ ）個の不一致量 $H_n(k)$ を演算する（＃６７）。全不一致量 $H_n(k)$ を演算すると、各不一致量 $H_n(k)$ を比較し、不一致量 $H_n(k)$ がもっとも小さくなる位置、すなわち焦点位置を決定する（＃６９）。また、補完演算が必要な場合は、上記式（４）に従って補完演算を行う。焦点位置が決定すると、そのデータに基づいて光学系２０１の移動量、すなわちデフォーカス量を演算する（＃７１）。演算されたデフォーカス量は、一旦記憶部３１１に記憶しておく。デフォーカス量を演算すると、ＡＦＣＰＵ３０１は、カウンタ n を１つ進め（＃７３）、全てのアイランド４１～４４についてデフォーカス量を演算したか否かを判断する（＃７５）。 $n=5$ でない場合は＃６５へ戻り、全てのアイランドのデフォーカス量を演算する。

【００７０】全てのアイランド４１～４４についてデフォーカス量を演算すると、ＡＦＣＰＵ３０１は、複数の

デフォーカス量の中から、実際に光学系201の移動を制御するための1つのデフォーカス量の決定アルゴリズムを開始する(#77)。まず、センサ141の中央部に略十字状に配列された第2アイランド42のデフォーカス量DF2と第4アイランド44のデフォーカス量DF4のうちいずれか1つを選択するために、これらのデフォーカス量DF2、DF4を記憶部311から読み出す(#79)。

【0071】次に、AF CPU301は、第2アイランド42のデフォーカス量DF2が第4アイランド44のデフォーカス量DF4よりも十分に大きいか否かを判断する(#81)。「十分に」大きいか否かの判断は、例えば第2アイランド42のデフォーカス量DF2と第4アイランド44のデフォーカス量DF4の差の絶対値と所定の大きな値の比較値とを比較することにより行う。所定の比較値は、実験的、経験的に設定される。第2アイランド42のデフォーカス量DF2が第4アイランド44のデフォーカス量DF4よりも十分に大きい場合(#81でYES)、AF CPU301は第2アイランド42のデフォーカス量DF2を第2エリアからのデフォーカス量として選択する(#91)。

【0072】第2アイランド42のデフォーカス量DF2が第4アイランド44のデフォーカス量DF4よりも小さい場合及び第2アイランド42のデフォーカス量DF2が第4アイランド44のデフォーカス量DF4よりも大きい、両者が比較的近似している場合(#81でNO)、AF CPU301は、第4アイランド44のデフォーカス量DF4が第2アイランド42のデフォーカス量DF2よりも十分に大きいか否かを判断する(#83)。「十分に」大きいか否かの判断は、#81の場合と同様である。第4アイランド44のデフォーカス量DF4が第2アイランド42のデフォーカス量DF2よりも十分に大きい場合(#83でYES)、AF CPU301は第4アイランド44のデフォーカス量DF4を第2エリアからのデフォーカス量として選択する(#89)。

【0073】第4アイランド44のデフォーカス量DF4が第2アイランド42のデフォーカス量DF2よりも小さく、かつ両者が比較的近似している場合及び第4アイランド44のデフォーカス量DF4が第2アイランド42のデフォーカス量DF2よりも大きい、両者が比較的近似している場合(#83でNO)、AF CPU301は、第2アイランド42の信頼性を示す値RE2が所定値Y1よりも大きいか否かを判断する(#85)。ここで、第2アイランド42の信頼性を示す値RE2として、第2アイランド42についての最小の不一致量H2(k)やコントラストCA2等を用いる。以下の場合も同様である。第2アイランド42の信頼性を示す値DF2が所定値Y1よりも大きい場合(#85でYES)、AF CPU301は第2アイランド42のデフォーカス

量DF2を第2エリアからのデフォーカス量として選択する(#91)。なお、#85では、横方向に配列された第2アイランド42のデフォーカス量DF2を縦方向に配列された第4アイランド44のデフォーカス量DF4に対して優先的に選択するように設定されている。

【0074】第2アイランド42の信頼性を示す値RE2が所定値Y1よりも大きくない場合(#85でNO)、AF CPU301は、第2アイランド42の信頼性を示す値RE2が第4アイランド44の信頼性を示す値RE4よりも大きいか否かを判断する(#87)。第2アイランド42の信頼性を示す値RE2が第4アイランド44の信頼性を示す値RE4よりも大きい場合(#87でYES)、AF CPU301は第2アイランド42のデフォーカス量DF2を第2エリアからのデフォーカス量として選択する(#91)。一方、第4アイランド44の信頼性を示す値RE4が第2アイランド42の信頼性を示す値RE2よりも大きい場合(#87でNO)、AF CPU301は第4アイランド44のデフォーカス量DF4を第2エリアからのデフォーカス量として選択する(#89)。

【0075】第2エリアからのデフォーカス量が選択されると、AF CPU301は、第1エリアからのデフォーカス量として第1アイランド41のデフォーカス量DF1を、第3エリアからのデフォーカス量として第3アイランド43のデフォーカス量DF3を、記憶部311から読み出し(#93)、第1～第3エリアのデフォーカス量の位置、例えば最もカメラに近い被写体を示している領域からのデフォーカス量を、最終デフォーカス量として決定する(#95)。最終デフォーカス量が決定すると、AF CPU301は、最終デフォーカス量に基づいて光学系201の焦点位置の補正量を演算し、演算された補正量に基づいてAF駆動ユニット160、レンズ駆動機構203を駆動する(#97)。

【0076】図12～図16に示すフローチャートの#57において、いずれかのアイランドについて再転送フラグがオンしている場合、#9に戻ってセンサ141の第1～第4アイランド41～44の全てについて再積分を行うように構成したが、これに限定されるものではなく、第1～第4アイランド41～44ごとに積分の制御が可能である場合、再転送フラグがオンしているアイランドについてのみ再積分を行うように構成しても良い。また、#23～#27において、第1～第4アイランド41～44の出力信号のそれぞれについてLCモードかNMモードかを判別して独立して増幅するように構成したが、第1～第4アイランド41～44の全てをLCモード又はNMモードで増幅し、再転送が要求されているアイランドに関する増幅された出力信号だけをA/D変換部310等に転送するように構成しても良い。

【0077】また、上記実施形態では、#35～#57において、第1～第4アイランド41～44のそれぞれ

についてコントラストを計算し、増幅モードやゲイン等を設定したが、エリアごとにコントラスト、増幅モード、ゲイン等を設定しても良い。第1及び第3エリアは第1及び第3アイランド41、43と実質的に一致しているので、具体的には、第2エリアに関して第2アイランド42と第4アイランド44のいずれがコントラストの高い方を選択し、選択されたアイランドのデータについてのみ、その後の演算を行う。この場合、#77から#91までの第2エリアのデフォーカス量決定ルーチンが不要になる。

【0078】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように、本発明の焦点位置検出装置は、それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを含み、基準部の画素データを複数のブロックに分割し、分割した各ブロックごとの画素データと参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置であって、参照部のいずれかの端部近傍の画素データと、各ブロックの画素データを比較する際、各ブロックの画素データのうち参照部の端部側の所定数の画素データをオフセットして相関演算を行い、順次相関演算する画素データ数を1つずつ増やして相関演算を行うので、例えば基準部の右端のブロックにおいて、右端から所定数（例えばM個）の画素データをオフセットしておき、ブロック（又は基準部）の第M+1番目の画素データと参照部の第1番目の画素データを比較することができる。従って、より広い領域に対して焦点検出が可能となる。さらに、相関演算において、ずらすことができる範囲が広がるので、より大きなデフォーカス量にも対応することができる。

【0079】また、各ブロックの画素データをオフセットして相関演算を行う場合、各ブロックの画素データのうち相関演算に用いた画素データを用いて演算したコントラストに対応した所定の係数又は相関演算に用いた画素データ数に対応した所定の係数を乗算することにより規格化することにより、画素データをオフセットし、相関演算に用いる画素数が増加する場合であっても、容易に不一致量 $H_n(k)$ の比較を行うことができる。その結果、焦点位置検出の精度をさらに高くすることができる。

【0080】また、本発明の別の焦点位置検出装置によれば、それぞれ複数の画素で構成された基準部及び参照部を有する光電変換素子アレイを含み、基準部の画素データを複数のブロックに分割し、分割した各ブロックごとの画素データと参照部の画素データとを比較することにより焦点位置検出を行う位相差方式の焦点位置検出装置であって、各ブロックの第1の端部近傍の画素データと参照部の第2の端部近傍の画素データとを比較するための第1演算モード、各ブロックの全画素データと参照部全画素データとを比較する第2演算モード、各ブロックの第2の端部近傍の画素データと参照部の第1の端部近傍の画素データとを比較するための第3演算モードを有し、各ブロックの画素データを $b(j)$ （但し、 $j=1 \sim N$ ）、参照部画素データを $r(j)$ （但し、 $j=1 \sim T$ ）、第1の端部側のオフセット量 L 、第2の端部側のオフセット量 M 、相関演算順位 k （ $k=0 \sim (M+T-N+L)$ ）、補正係数を $R(k)$ 、第 n アイランドの第 k 番目の相関演算による不一致量を $H_n(k)$ として、

【0081】

【数8】

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{M-N+k} |b(M+j) - r(j)| \quad \dots (1)$$

但し、 $k=0 \sim (M-1)$

$$H_n(k) = \sum_{j=1}^N |b(j) - r(k-M+j)| \quad \dots (2)$$

但し、 $k=M \sim (M+T-N-1)$

$$H_n(k) = R(k) \sum_{j=1}^{N-L} |b(j) - r(k+j)| \quad \dots (3)$$

但し、 $k=(M+T-N) \sim (M+T-N+L)$

【0082】第1演算モードでは（1）式、第2演算モードでは（2）式、第3演算モードでは（3）式に従って不一致量を演算するので、基準部をいくつかのブロック

に分割しようとも、全ブロックの全画素データについて参照部の全ての画素データと比較することができ、光電変換素子アレイの画素数を増やすことなく、焦点位置検

出範囲を広くすることができる。

【0083】また、基準部の画素数と参照部の画素数を等しくすることにより、光電変換素子アレイの全体の画素数を少なくし、焦点位置検出装置のセンサ部を小さくすることができる。または、同じ大きさで、基準部の画素数を多くすることができる。従って、センサを大きくすることなく精度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態であるオートフォーカスカメラの一構成例を示す図である。

【図2】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態におけるAFセンサモジュールの一構成例を示す斜視図である。

【図3】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における光電変換素子アレイの一構成例を示す図である。

【図4】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における相関演算方法を示す図である。

【図5】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における相関演算方法を示す図である。

【図6】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における補完演算方法を示す図である。

【図7】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態であるオートフォーカスカメラの制御回路の一構成例を示すブロック図である。

【図8】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における光電変換素子アレイの出力信号のNMモードによる増幅を示す図である。

【図9】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における光電変換素子アレイの出力信号のLCモードによる増幅を示す図である。

【図10】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態に

おける光電変換素子アレイの出力信号の増幅回路の一構成例を示す図である。

【図11】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における光電変換素子アレイの出力信号の増幅回路の他の構成例を示す図である。

【図12】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における一動作例を示すフローチャートである。

【図13】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における一動作例を示すフローチャートである。

【図14】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における一動作例を示すフローチャートである。

【図15】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における一動作例を示すフローチャートである。

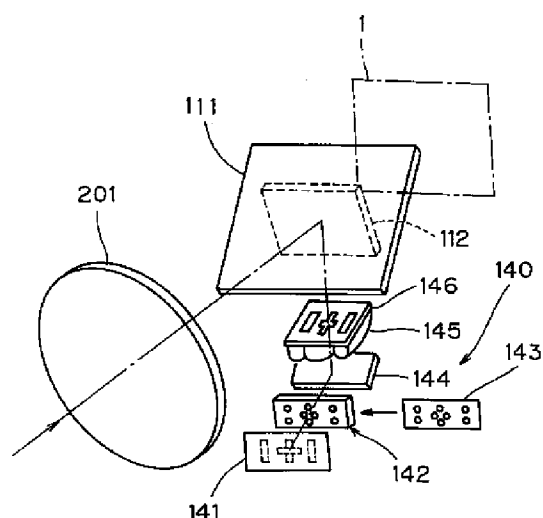
【図16】 本発明の焦点位置検出装置の一実施形態における一動作例を示すフローチャートである。

【図17】 従来例における焦点位置検出のための相関演算を示す図である。

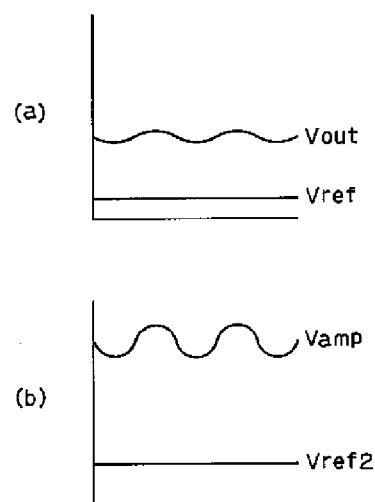
【符号の説明】

- 1 : フィルム面
- 2 : 被写体
- 41 : 第1アイランド
- 42 : 第2アイランド
- 43 : 第3アイランド
- 44 : 第4アイランド
- 100 : カメラ本体
- 140 : AFセンサユニット
- 141 : センサ
- 200 : レンズ本体
- 201 : 光学系
- 301 : AF CPU

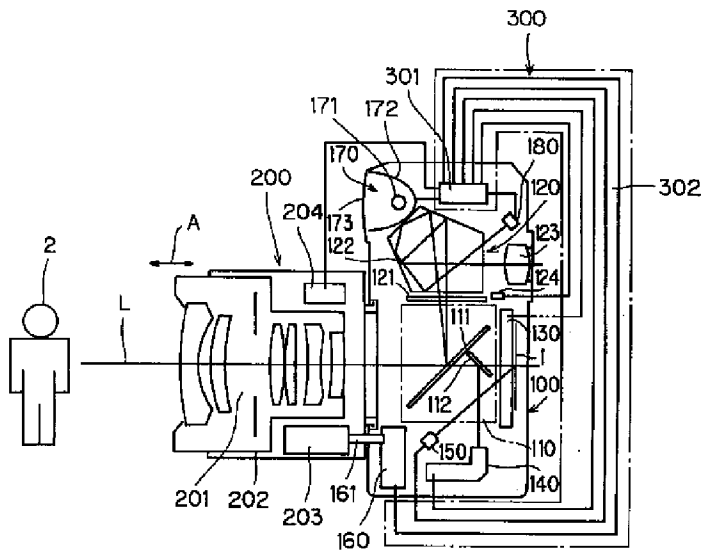
【図2】



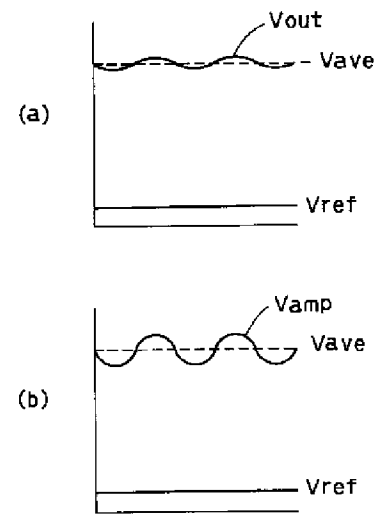
【図8】



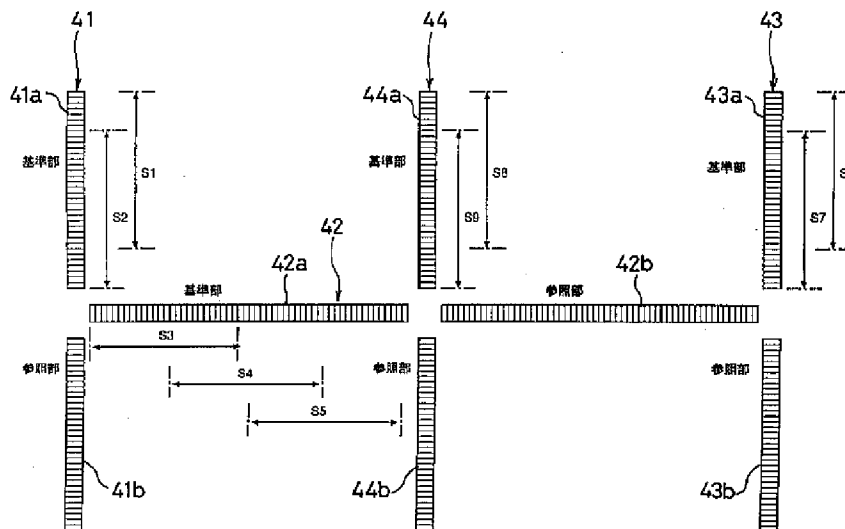
【図1】



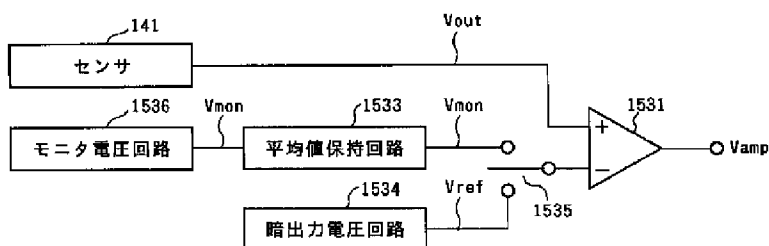
【図9】



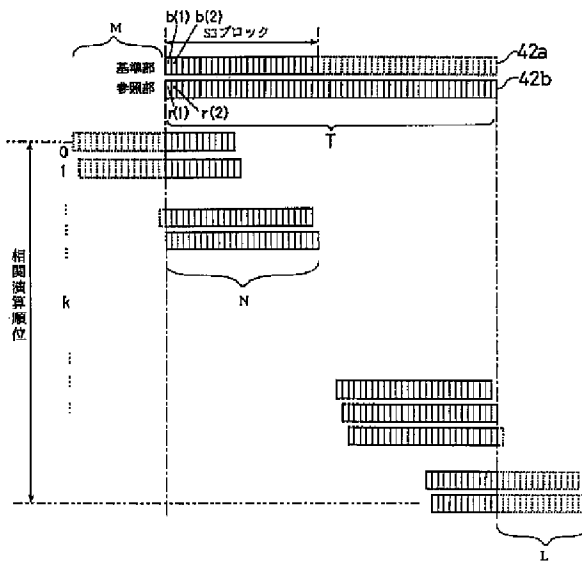
【図3】



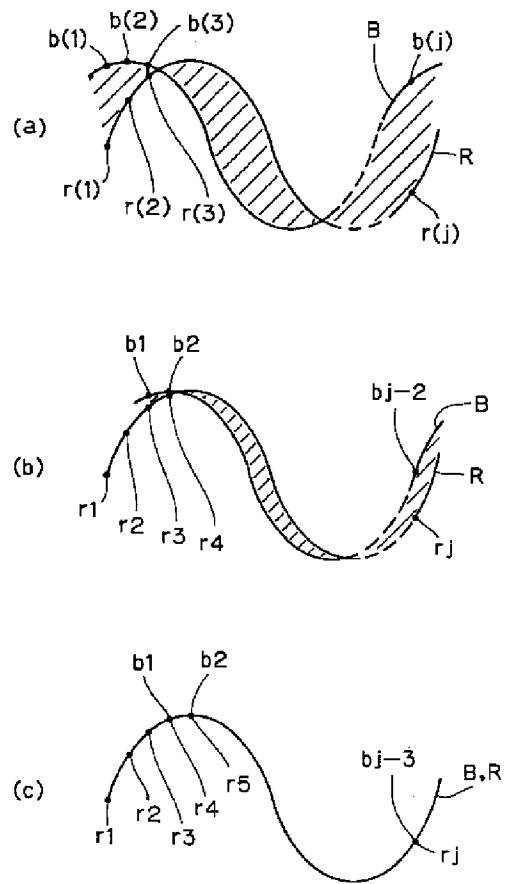
【図11】



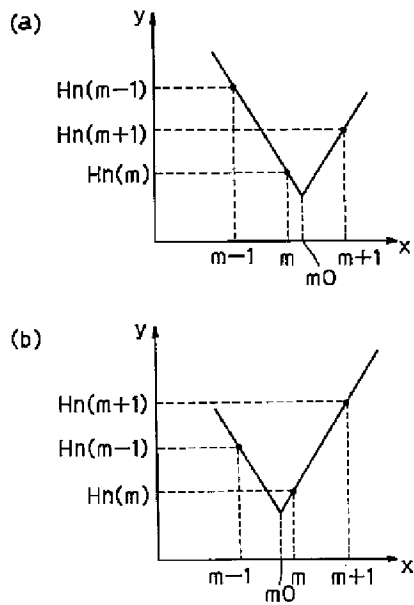
【図4】



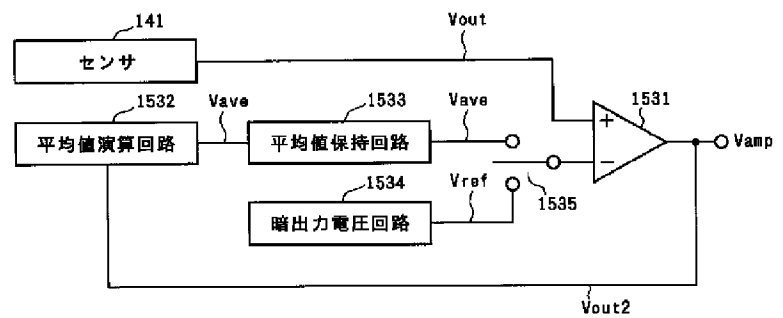
【図5】



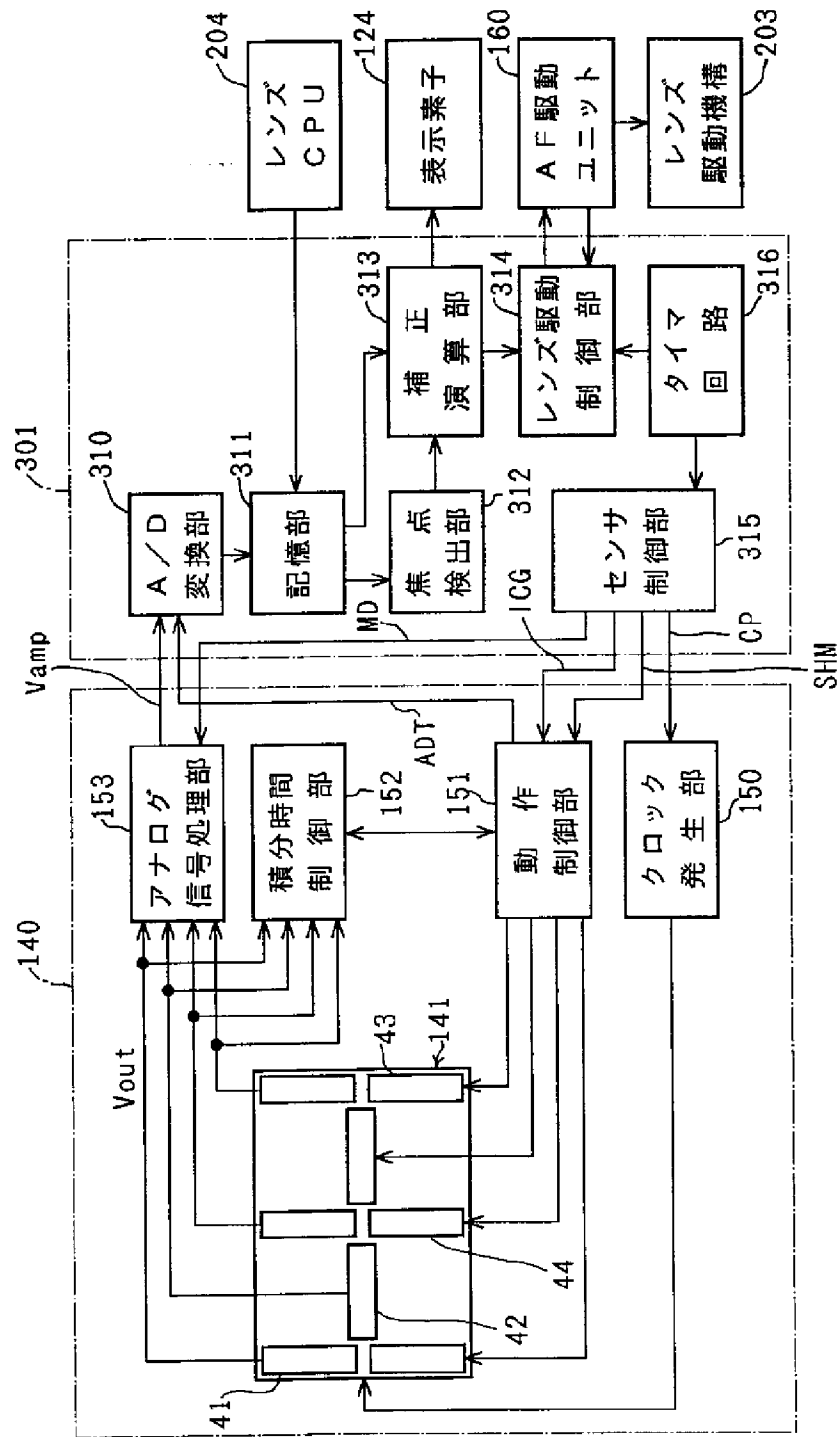
【図6】



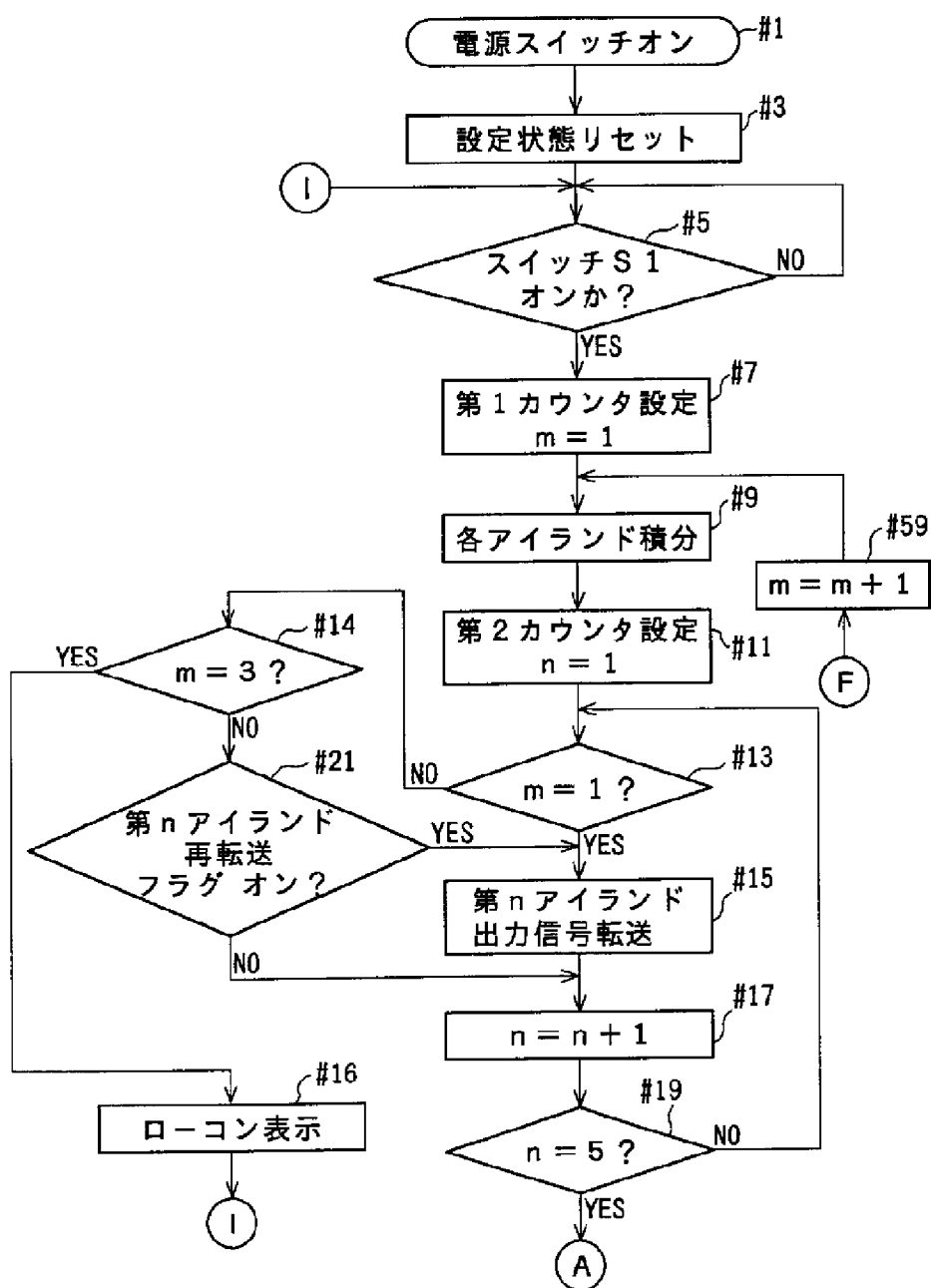
【図10】



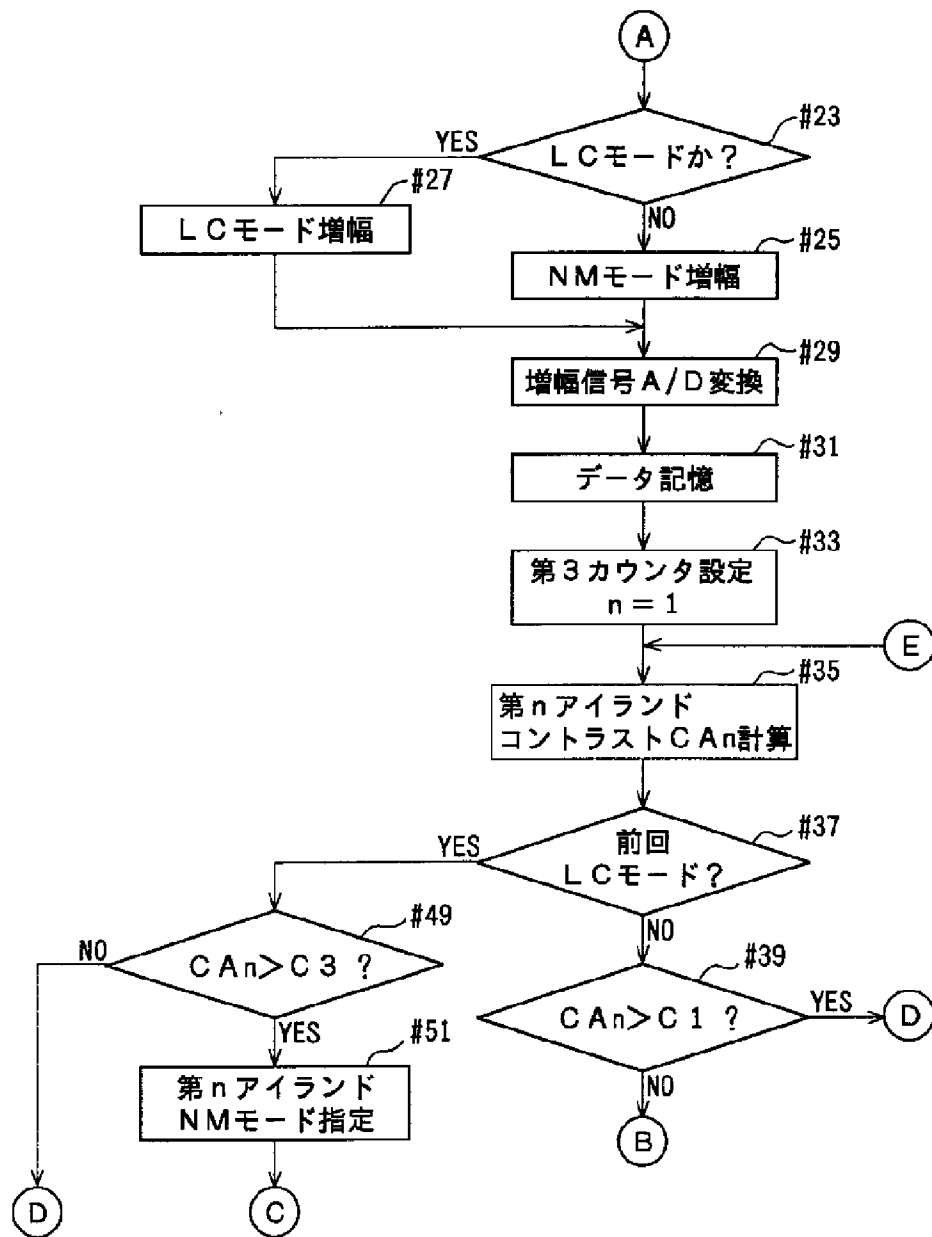
【図 7】



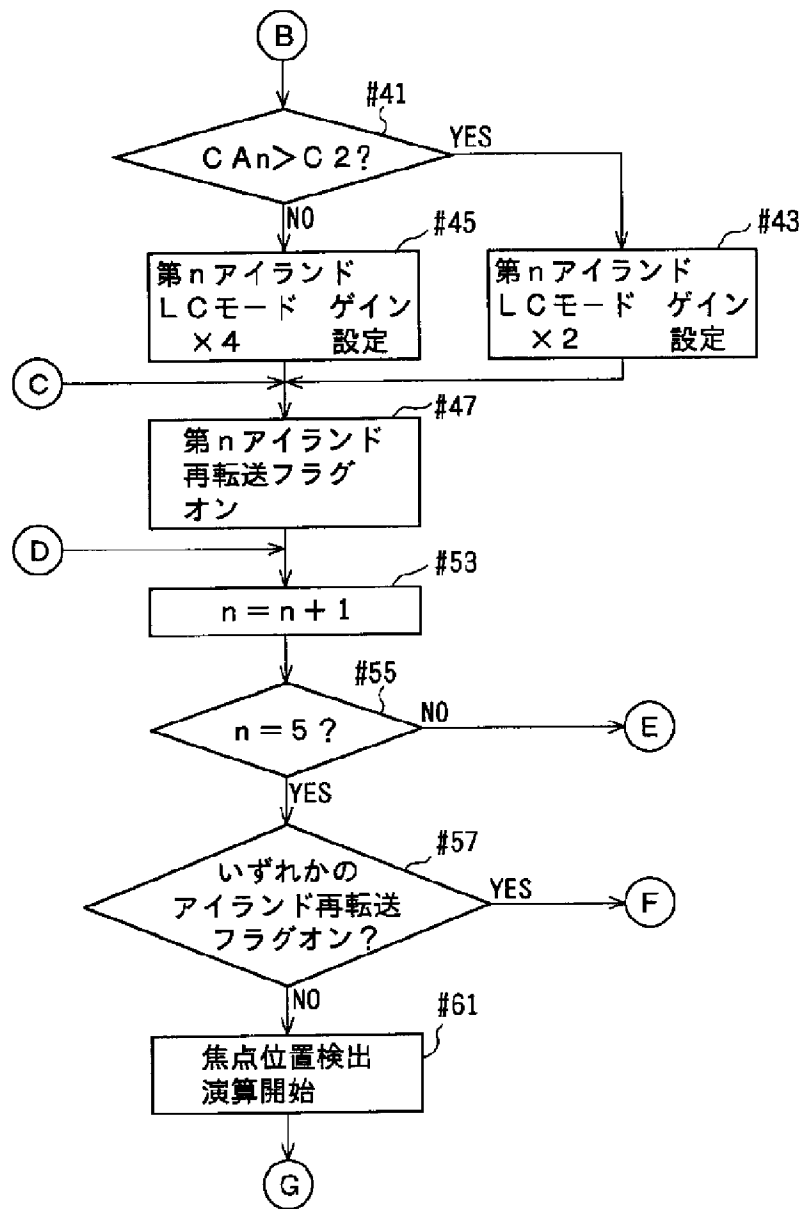
【图 12】



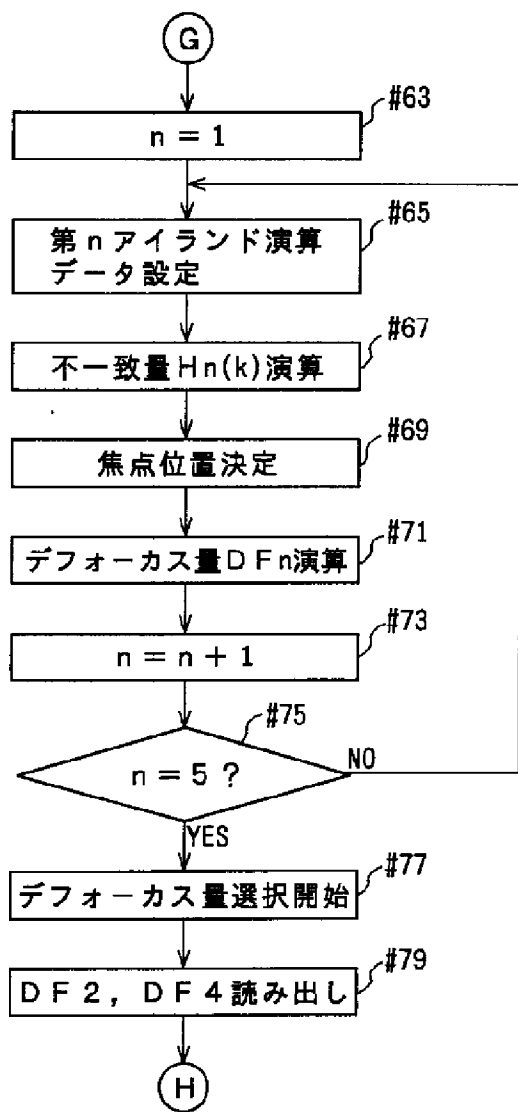
【図13】



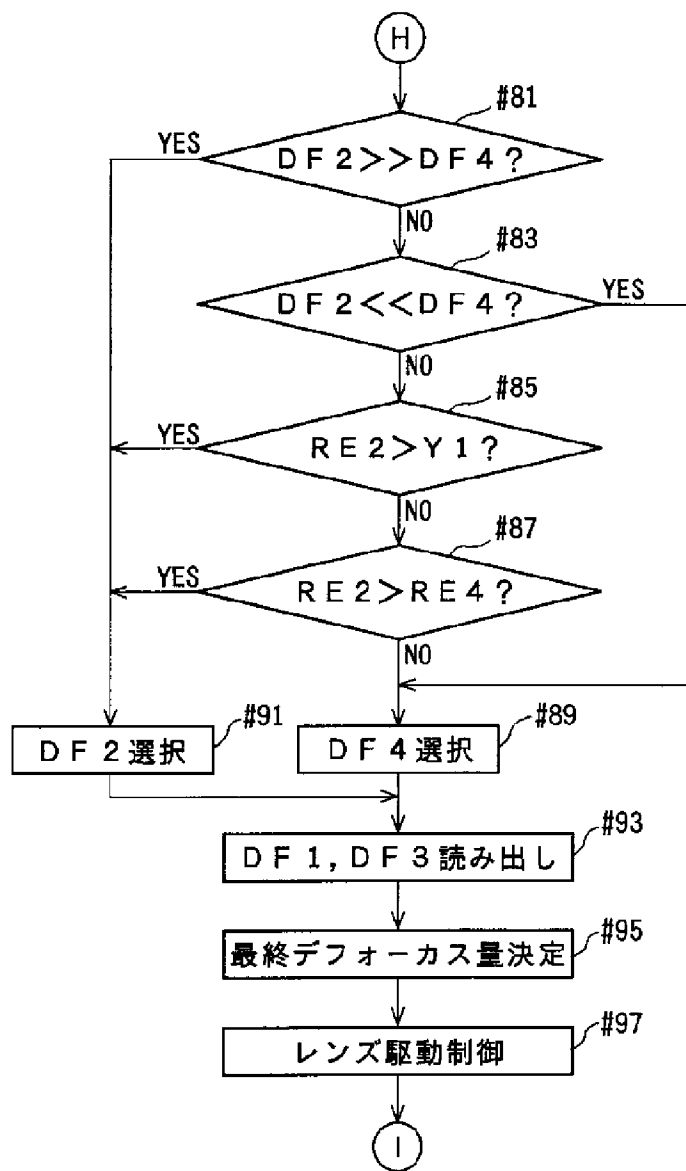
【図14】



【図15】



【図16】



【図 17】

